



JFW *B*
Docket No. SH-1

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

DHL EXPRESS 552 6567 760

In the application of: Stephan Hauser
Serial Number: 09/965,050
Filing Date: 9/27/2001
Title: 3-Dimensional Mat-System for Positioning, Staggered
 Arrangement and Variation of Aggregate in Cement-Bonded
 Structures

**Commissioner for Patents
Alexandria, VA 22313-1450**

REQUEST TO GRANT PRIORITY DATE

Pursuant to 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, applicant herewith claims priority of
the following **Swiss** patent application(s):

1788/99 filed 9/27/1999.

A certified copy of the priority document is enclosed.

Respectfully submitted December 21, 2004,

Gudrun E. Hockett
Ms. Gudrun E. Hockett, Ph.D.
Patent Agent, Reg. No. 35,747
Lönsstr. 53
42289 Wuppertal
GERMANY
Telephone: +49-202-257-0371
Telefax: +49-202-257-0372
gudrun.draudt@t-online.de

GEH/Enclosure: Swiss priority document(s) 1788/99

THIS PAGE BLANK (USPTO)



**SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
CONFÉDÉRATION SUISSE
CONFEDERAZIONE SVIZZERA**

Bescheinigung

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

Attestation

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

Attestazione

I documenti allegati sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

Bern, 25. OKT. 2004

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentverfahren
Administration des brevets
Amministrazione dei brevetti


Heinz Jenni

**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Patentgesuch Nr. 1999 1788/99

HINTERLEGUNGSBESCHEINIGUNG (Art. 46 Abs. 5 PatV)

Das Eidgenössische Institut für Geistiges Eigentum bescheinigt den Eingang des unten näher bezeichneten schweizerischen Patentgesuches.

Titel:

Gewebematte als räumliche Mikrobewehrung zur Staffelung, Lagefixierung und Variation der Zuschlagskörnung von zementgebundenen Bauteilen.

Patentbewerber:

Dipl.-Ing. Manfred Hauser
Von Graefe-Strasse 60
45470 Mülheim/Ruhr
DE-Deutschland

Vertreter:

Meinert & Sauter System GmbH
Badallmend 3
6062 Wilen/Sarnen

Anmeldedatum: 27.09.1999

Voraussichtliche Klassen: E04C

Vertreteränderung:

WOLF Produkte AG
Industriestrasse 8
6055 Alpnach Dorf

reg: 28.09.2000

Uebertragen an:

Stephan Hauser
An der Steinkante 15B
D-63225 LANGEN

reg: 29.04.2004

(Inhaber/in)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Schweizer Patentanmeldung

für

Manfred Hauser
aus Mülheim/Ruhr
Deutschland

**„Gewebematte als räumliche Mikrobewehrung zur Staffelung, Lagefixierung
und Variation der Zuschlagskörnung von zementgebundenen Bauteilen“**

Anmeldetag: 20.9.1999

Priorität: Erstanmeldung

Inhaltsverzeichnis

1 Beschreibung	2
1.1 Titel	2
1.2 Stand der Technik	3
1.2.1 Kenntnisstand.....	3
1.2.2 Anzustrebende Neuentwicklung.....	3
1.3 Detaillierte Darstellung der Erfindung (Hauptanspruch)	4
1.3.1 Mattenaufbau	4
1.3.2 Gewebematerial	5
1.3.3 Zuschlag	5
1.3.4 Ausführungsbeispiele.....	7
1.3.5 Vorteile des Systems.....	9
1.4 Matten als Spannmedium (Nebenanspruch)	10
1.5 Aufzählung der Zeichnungen.....	10
1.6 Ausführung der Erfindung.....	11
2 Patentansprüche	12
3 Zusammenfassung	13
4 Zeichnungen	15

1 Beschreibung

1.1 Titel

„Gewebematte als räumliche Mikrobewehrung zur Staffelung, Lagefixierung und Variation der Zuschlagskörnung von zementgebundenen Bauteilen“

Die Erfindung bezieht sich auf eine vorzugsweise aus Mikrogeweben bestehende Matte zur Bildung tragender und abdichtender Betonbauteile durch Infiltration von Zementmörtel und/oder Beton. Das Gesamtsystem ist ein Verbundwerkstoff, bestehend aus dem vorgestellten Mattensystem mit einem hydraulischen Bindemittel. Durch Variation der Maschenweiten der einzelnen übereinandergeschichteten Gewebelagen über die Bauteildicke kann sowohl die Lage der Zuschlagskörner in den einzelnen horizontalen Mattenebenen fixiert werden als auch durch die Siebwirkung der Maschenweiten in der vertikalen Ebene eine Staffelung der Zuschlagskorngrößen erzielt werden. Dadurch kann sowohl Tragfähigkeit als auch die Steifigkeit und das Rißverhalten des Bauteils zielgenau eingestellt werden.

Dabei ergeben sich zwei Varianten:

Bei der Variante 1 sind die Zuschlagskörner bereits in der vorgefertigten, 3-dimensional verwebten Gewebematte integriert, und es wird anschließend ein fließfähiger Zementmörtel mit hohem Feinkornanteil infiltriert.

Bei der Variante 2 wird eine vorgefertigte, 3-dimensional verwebte Gewebematte ohne Zuschlagkörner verwendet und die Zuschlagskörner werden erst bei anschließender Mörtelinfiltration eingebracht. Durch Variation der Maschenweiten der einzelnen Gewebelagen fungiert die Matte bei Betoninfiltration als Sieb und gewährleistet eine Lagefixierung und Größenstaffelung der Zuschlagskörner über die Bauteildicke. Bei beiden Varianten sichern die Gitterlagen zusätzlich die Tragfähigkeit des Bauteils.

Der Werkstoff des Gewebes ist beliebig wählbar. Vorzugsweise besteht die Matte aus Metall- oder Kunststoffgeweben.

Ziel: Material- und Kostenoptimierung von zementgebundenen Bauteilen durch zielgenaue Fixierung und Staffelung verschiedener Zuschlagskörnungen über die Bauteildicke und -länge mittels Gewebematten. Die Kombination aus Staffelung der Zuschlagskörner und der Tragfähigkeit der mehrschichtigen Gewebematten gewährleistet Bauteile mit hoher Rotationsfähigkeit, hoher Verschleißfestigkeit, hoher Schlagfestigkeit, hoher Dauerhaftigkeit, hoher Tragfähigkeit, hoher Duktilität, minimalen Rißbreiten sowie die Nichtbrennbarkeit des Verbundmaterials.

1.2 Stand der Technik

1.2.1 Kenntnisstand

Herkömmliche Betonkonstruktionen werden über die Bauteildicke (von Platten, Wänden und Trägern) mit einer Betonmischung und somit mit einem konstanten Körnungsband über die Bauteildicke hergestellt. Der Versuch, ein Bauteil mit Mischungen unterschiedlicher Korngrößen herzustellen, scheitert bereits beim obligatorischen Verdichten des Betons. Durch die Rüttelenergie vermischen sich mehrlagig eingebrachte Betonmischungen zu einem Beton mit konstantem Körnungsband über die Bauteildicke. Eine Lagesicherung der Körnung in den einzelnen Ebenen ist nicht möglich. Dies führt zu einer zufälligen Verteilung der Korngröße und somit zu einer starken Streuung im Materialverhalten des Betons.

Ein Spannungs-Dehnungsverlauf eines biegebeanspruchten Bauteiles zeigt entgegen den theoretischen Annahmen vieler Bemessungsprogramme kein Ebenbleiben der Querschnitte. Die Dehnungsverläufe der Druckzone und der gerissenen Zugzone weichen deutlich voneinander ab (s. Bild a). Die Dehnung am gezogenen Bauteilrand ist größer

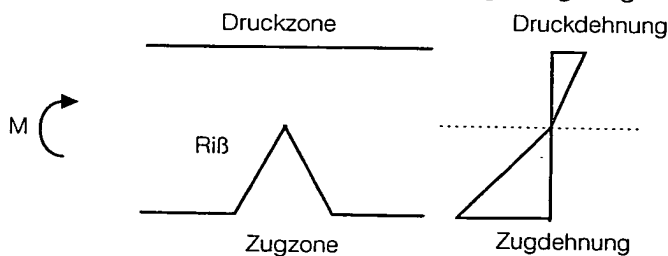


Bild a Dehnungsverhältnis eines biegebeanspruchten Bauteiles

Bei Standardzusammensetzung mit konstantem Körnungsband ist die Steifigkeit des Betons über die Bauteildicke ebenfalls konstant, so dass bei einem Beton mit einer Standardkörnung (=großer Elastizitätsmodul) bereits bei einer geringen Dehnung die Zugfestigkeit überschritten wird und der Beton reißt. Die Rißbreiten bei Stahlbeton können minimal auf $w = 0,20\text{mm}$ beschränkt werden, wodurch je nach Flüssigkeit die Anforderungen an eine Dichtschicht nicht erfüllt werden [1]. Des weiteren ist für Stahlbeton die Ausführung einer Betondeckung erforderlich, wodurch nicht die gesamte Querschnittshöhe statisch ausgenutzt werden kann.

1.2.2 Anzustrebende Neuentwicklung

Grundlage der Patentanmeldung ist die Variation der Größtkörner über die Bauteildicke, wodurch die Steifigkeit durch große Körner in der Druckzone erhöht und in der Zugzone durch kleine Korngrößen reduziert wird. Bei einem Beton gleicher Festigkeit, z.B. ein hochfester Beton

Beton B 100, erstreckt sich die Betonsteifigkeit von $E = 20.000 \text{ N/mm}^2$ (Größtkorn = 2 mm) bis $E = 50.000 \text{ N/mm}^2$ (Größtkorn = 32 mm). Die hohe Steifigkeit in der Druckzone bewirkt eine Lastumlagerung und somit eine bessere Materialausnutzung bis zum Erreichen der Bruchdehnung des druckbeanspruchten Werkstoffes Beton. Die geringere Steifigkeit in der Zugzone bewirkt eine Vergrößerung der Betondehnung bis die Betonzugfestigkeit überschritten wird, d.h. der Beton bleibt länger ungerissen und die Dauerhaftigkeit wird verbessert. Zusätzlich bewirkt der Feinkornanteil in der Zugzone ein dichteres Betongefüge und eine Verbesserung der Verbundeigenschaften mit Betonstahl.

In Verbindung mit einem 3-dimensionalen Mikrogewebe soll die Lagesicherung des Zuschlages sowohl in der Schichtebene als auch über den gesamten Querschnitt gesteuert werden. Durch die Lagesicherung in den einzelnen Ebenen und die gleichmäßige Staffelung über die Querschnittshöhe wird die große Streuung des Materialverhaltens von Beton minimiert.

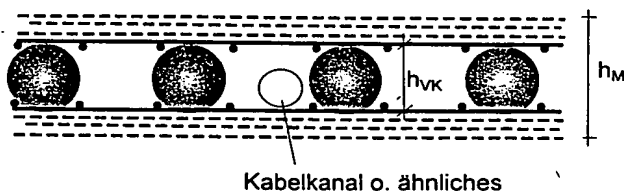
Das räumliche Mikrogewebe gewährleistet neben der Tragfähigkeit auch die positiven Eigenschaften eines Hochleistungsbetons. Die Eigenschaften des Hochleistungsbetons sowie die Vorteile des Einbaus von Mikrogeweben werden in einer Veröffentlichung des Erfinders [2] beschrieben.

1.3 Detaillierte Darstellung der Erfindung (Hauptanspruch)

1.3.1 Mattenaufbau

gemäß Bilder 1 und 2:

- dünne Gewebelagen umschließen die Zuschlagskörner
- engmaschige Gewebe als Schablone zur Fixierung der Lage der Zuschlagskörner
- Gewebelagen gewährleisten Zug-, Druck- und Biegetragfähigkeit des Bauteils
- 3-dimensionale Verschnürung als Lagesicherung und Sicherung der Schubtragfähigkeit des Bauteils (Bild 1)
- Mattenstärken beliebig einstellbar, je nach Bauteil
z.B. bei Verschleißflächen vorzugsweise $h_{\text{Matte}} = 10 \text{ bis } 100 \text{ mm}$
- Matte mit integrierten Zuschlagskörnern ermöglicht zusätzlichen Einbau von Leerrohren für: Heizschläuche, Kabelkanäle etc.



1.3.2 Gewebematerial

Gewebematerial und Festigkeitswerte beliebig wählbar (vorzugsweise Stahl, normalfest o. hochfest)

- Mehrlagiger Aufbau mit Verbindungsmitteln

Gewebe aus Streckmetall

Gewebelagen aus geschweißten oder geflochtenen Metallgittern

- Ganzheitlicher, räumlicher Aufbau

Erstellung eines räumlichen Stahlgerüsts durch entsprechende Webtechnik ohne zusätzliche Verbindungsmittel

1.3.3 Zuschlag

Hinweis: mit allen Zuschlagsarten kann die Steifigkeit eingestellt werden
unterschiedliche Zuschlagsarten können kombiniert werden

Zuschlagsart: Standardzuschlag (Kies, Sand, Splitt etc.),

Leicht- u. Schwerzuschlag

Hohlkörper (= **Verdrängungskörper**)

Dichte: von extrem leicht (hohl) bis ultra-schwer

Form: beliebig (Kugel, Scheibe, kubisch etc.)

Größe: beliebig (reguliert Gesamtgewicht u. Mattenabstände)

Anordnung: beliebige Rasterformationen in der Ebene (bei Vorfertigung der Matte mit integriertem Zuschlag, Bild 4)

Schichtenregulierung durch Siebwirkung (bei Infiltration des Mörtels, Bild2)

Dichte:

- Hohlkörper, Leichtzuschlag \Rightarrow zur Gewichtsreduzierung des Verbundmaterials
(=Verdrängungskörper)
- Normalzuschlag \Rightarrow zur Reduzierung des Feinkornanteils und des schwindfähigen Materials
- Schwerzuschlag \Rightarrow Bsp. Stahl- o. Bleikugeln zur Erhöhung des Eigengewichtes und des Strahlenschutzes

Form:

- beliebige Formen möglich
- runde Verdrängungskörper passen sich dem Mattenraster an (Bild 4)
- Scheiben und kubische Körper

bei Dichtheitsanforderungen an das Bauteil sind Umlaufrippen vorzusehen, um den Fließweg des flüssigen Mediums zu verlängern (Bild b).

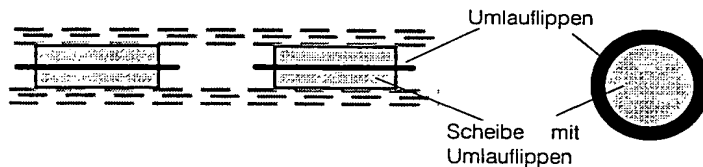


Bild b Scheiben mit Umlaufrippen

Größe der Zuschlags- bzw. Verdrängungskörper:

- beliebig einstellbar (vorzugsweise zwischen 4 und 50 mm)
- als Abstandhalter der Bewehrungslagen
- reguliert die Steifigkeit des Betonbauteiles
- reguliert das Eigengewicht des Verbundwerkstoffes

Anordnung der Zuschlags- bzw. Verdrängungskörper:

a) Vorgefertigte 3-dimensionale Matte mit integriertem Zuschlag (Variante 1)

- Die gezielte Anordnung der Körper in der Ebene steuert den Lastabtrag der Platte (Trägerrost) und das Gewicht:

Anordnungsvarianten pro Lage:

a) mehraxialer Trägerrost \Rightarrow höhere Tragfähigkeit (Bild 4)

b) diagonaler Trägerrost \Rightarrow maximale Verdrängungsraumaussnutzung des Raster-systems \equiv Platte mit geringstem Gewicht bei Hohlkörpern bzw. größtem Gewicht bei Schwerzuschlag (Bild 4)

- Die gezielte räumliche Anordnung der Körper reguliert die Steifigkeit des Bauteils und damit die Tragfähigkeit, das Verformungsverhalten und das Gewicht:

b) Vorgefertigte 3-dimensionale Matte ohne Zuschlag (Variante 2)

= Zuschlag als Frischbeton wird in vorgefertigte Gewebematte infiltriert und gefiltert

- Anordnung über den Bauteilquerschnitt wird durch Maschenweite reguliert

1.3.4 Ausführungsbeispiele

Variante 2: Räumliche Matte mit Filterwirkung bei Infiltration (gilt auch für Variante 1)

a) Unterzug

a1) Unterzug bestehend aus Mikrogewebe

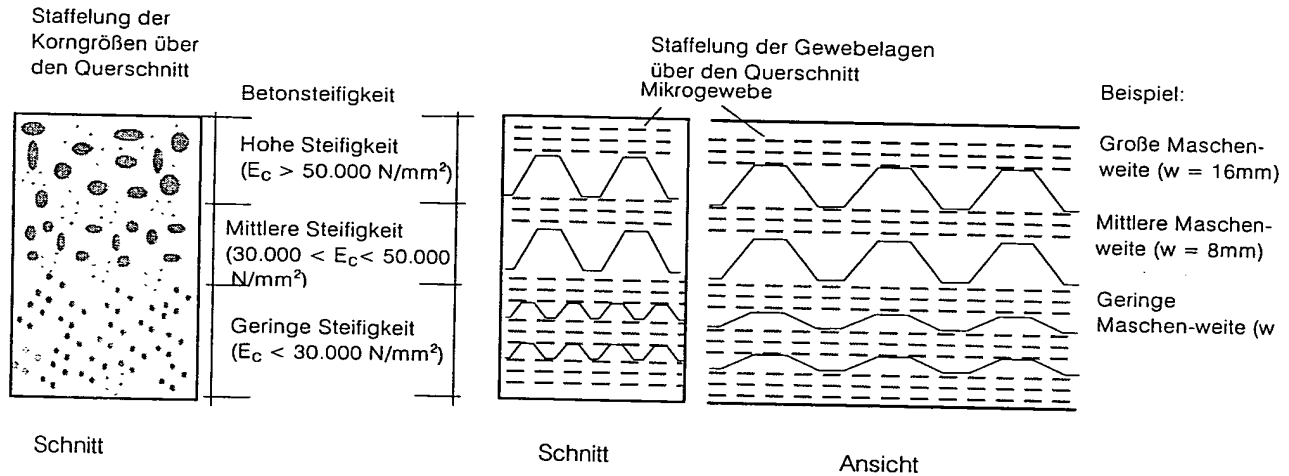


Bild c Unterzug mit Mikrogewebe (Variante 1)

a2) Unterzug mit Mikrogeweben und zusätzlichem Betonstahl

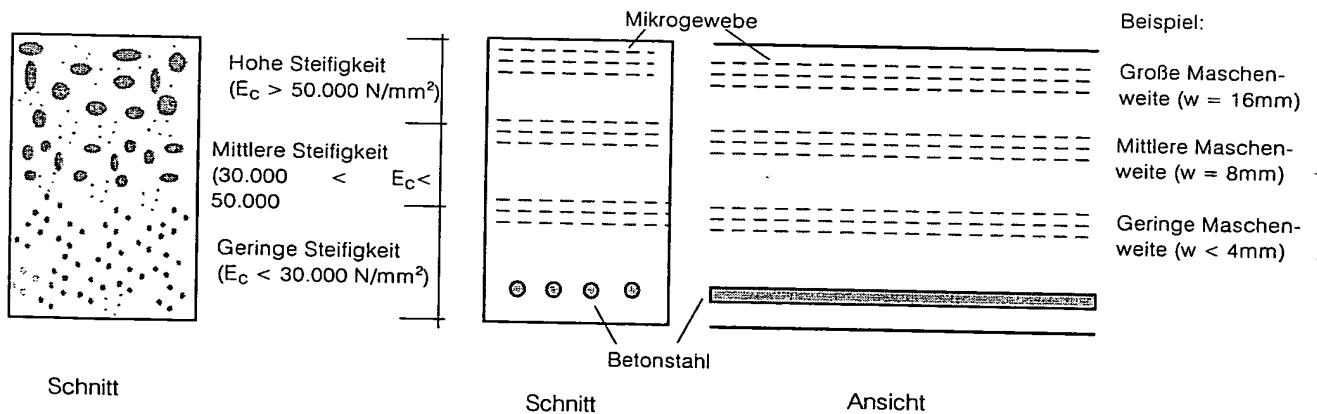


Bild d Unterzug mit Mikrogewebe (Variante 1) + Betonstahl

c) Wände mit gestaffelter Zuschlaggröße

Vorteil: hohe Steifigkeit in der Druckzone, Abriebfestigkeit mit großen Zuschlagkörnern
geringe Rißbreiten auf der Seite der Zugzone (Innenseite),
Rißabstand = Maschenweite des Mikrogewebes am Bauteilrand

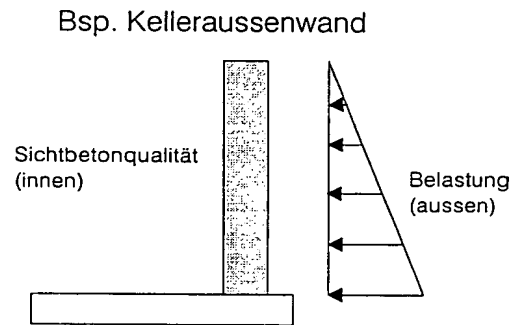
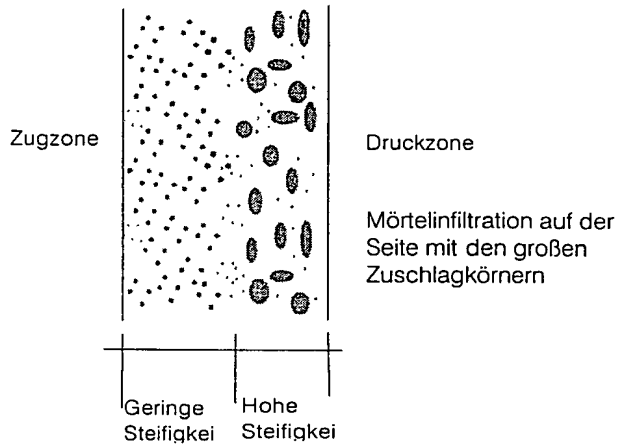


Bild e Zuschlagsregulierung bei wandartigen Bauteilen

d) Verschleißflächen mit gestaffelter Zuschlaggröße

Bsp. Variante 2: räumliche Gewebematte zur Filterung des Zuschlages

Vorteil: große Zuschlagkörner erhöhen die Steifigkeit der oberen Bauteilhälfte und erhöhen die Abriebfestigkeit bei Verschleißbeanspruchung
geringe Steifigkeit der Bauteilunterseite gewährleistet die rißüberbrückende Wirkung dieser Schicht und reduziert die Rißbreiten

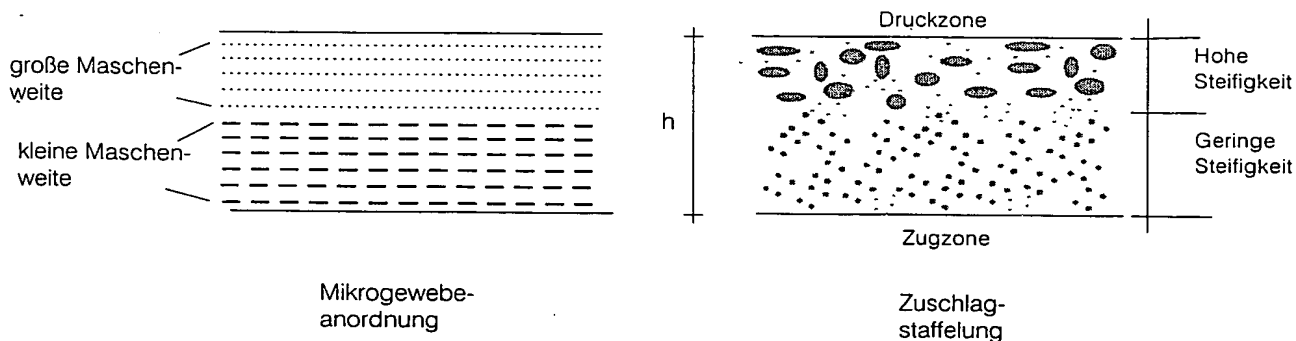


Bild f Zuschlagsregulierung bei Platten

1.3.5 Vorteile des Systems

Auflistung der Vorteile des Gesamtsystems (Variante 1 u. 2)

Vorteile der Mikrobewehrung mit Staffelung des integrierten bzw. gefilterten Zuschlages
<p>Technische Gesichtspunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Steuerung der Tragfähigkeit und Verformungsverhalten durch zielgenauen Einbau des Mikrogewebes und des Zuschlages • genaue Lagesicherung der Zuschläge / Verdrängungskörper in der Ebene der einzelnen Lagen (Trägerrost, Bild 4) • genaue räumliche Lagesicherung der Zuschläge / Verdrängungskörper über die Querschnittshöhe (Bild 1) • gezielte Bewehrungsführung • 3-dimensionale Verflechtung des Gewebes erhöht Schubtragfähigkeit des Verbundwerkstoffes • Einbau ohne Betondeckung möglich \Rightarrow keine zusätzlichen Abstandhalter erforderlich, statische Ausnutzung des gesamten Querschnittes \Rightarrow schlankere Querschnitte = Materialersparnis • fugenloses System aufgrund entsprechender Mattenstoßausbildung • Stahlgehaltsspektrum von 0,5 bis 12 Vol.-% wird zielsicher abgedeckt • Einbau des Systems mit integriertem Zuschlag nur gewünschten Querschnittsbereichen, z.B. oberflächennahe Bewehrung • Mattenaufbauten variabel ausführbar Sonderlösungen möglich: Heizung, Vorspannung, Umschnürung von Bauteilen • Eigenschaften: hochduktil, hohe Festigkeiten, praktisch rissefrei, geringe Streuung im Materialverhalten durch Zuschlagsstaffelung und Tragwirkung des Mikrogewebes
<p>Wirtschaftlichkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kostenoptimierung durch Variation der Zuschlagsarten • geringer Herstelleraufwand durch einfaches Verlegen der vorgefertigten Matten • mehrlagiger Einbau von Hohlkörpern als Verdrängungskörper \Rightarrow geringeres Eigengewicht = größere Matten-abmessungen möglich \Rightarrow weitere Beschleunigung der Herstellung, geringere Transportkosten kurze Verlegezeiten \Rightarrow kurze reparaturbedingte Ausfallzeiten • Elementbauweise \Rightarrow Baukastensystem mit qualitativ sicherer Ausführung ohne Spezialausbildung des Personals (Bild 5)

Tabelle 1.1 Vorteile des Gesamtsystems

1.4 Matten als Spannmedium (Nebenanspruch)

Ziel: Nutzung des vorhandenen Aufbaus (s. Abs. 1.2) zur Vorspannung von Betonbauteilen. Abweichung zu bestehenden Systemen ist die gezielte Nutzung mehrerer Lagen der Mikrobewehrung zur Vorspannung von extrem dünnen, hydraulisch gebundenen Bauteilen. Die Vorspannung begünstigt größere Spannweiten und eine weitgehend rissefreie Konstruktion.

Systemaufbau

= Vorspannung im Spannbettverfahren

- a) Exzentrische Vorspannung durch gezieltes Anspannen einzelner Gitterlagen aus hochfestem Stahl oder anderen Spannmedien (Bild 3).
- b) Zentrische Vorspannung durch Anspannen aller Gitterlagen oder gezieltes Anspannen unter Beibehaltung der Symmetrie zur Querschnittsachse (Bild 3).

1.5 Aufzählung der Zeichnungen

Mattenaufbau gemäß Patentanspruch

- Bild 1** Vorgefertigte Gewebematte mit integriertem Zuschlag / Verdrängungskörpern (räumliche Staffelung der Korngrößen)
- Bild 2** Aufbau der 3-dimensionalen Gewebematte mit Variation der Maschenweiten (Siebeffekt bei Frischbetoninfiltration) und Verbindungsmitteln (Ansicht)
- Bild 3** Systemaufbau im Spannbett mit exzentrischer und zentrischer Vorspannung mittels Gewebelagen (Ansicht)
- Bild 4** Anordnung der integrierten Zuschlagskörner / Verdrängungskörper in einer Mattenebene (Draufsicht)

Sonstige

- Bild 5** Mattenelemente als Grundlage für ein Baukastensystem (räumlich)

1.6 Ausführung der Erfindung

Instandsetzung, Verstärkung und Abdichtung von alternder Bausubstanz sowie Neuanfertigung von Bauteilen mit hoher Lebensdauer sind wesentliche Bauaufgaben der Zukunft. Ideale Anwendungsgebiete lassen sich neben der hohen Wirtschaftlichkeit aus den positiven Materialeigenschaften dieses Verbundmaterials, wie hohe Festigkeiten, Duktilität, Dauerhaftigkeit, Dichtheit, Energieabsorption, Schlagfestigkeit, Wärmeleitfähigkeit, Reißüberbrückung und Reduzierung der Reißneigung ableiten.

Bevorzugte Anwendungen des Verbundmaterials (Gewebematten + Beton mit räumlich gestaffeltem Zuschlag) sind Aufbetonschichten als Verschleiß- und Dichtschicht, Wände, Fassadenelemente, integrierte Schalungen oder beliebige Profile und Träger. Die Ausnutzung der guten thermischen Leitfähigkeit dieses Werkstoffes, aufgrund der räumlichen Stahlgewebe, gegenüber unbewehrtem Beton ermöglicht eine Nutzung als Direktheizung und sichert damit die Schnee- und Eisfreiheit von Verkehrsflächen. Durch entsprechende Ausbildung des Mattenstoßes wird bei Neuerstellung eine fugenlose Konstruktion gewährleistet. Des weiteren wird durch Anfertigung von Standard-, Winkel- und Eckelementen der Matten ein Baukastensystem (Bild 5) geschaffen, dass eine qualitativ sichere Ausführung mit gleichbleibender Qualität ohne spezialisiertes Personal gewährleistet.

Weiterer Bestandteil werden vorgefertigte Betonelemente sein, die beliebige geometrische Formen der Matten zulassen, wie Rohre, Behälter, U + T + Kastenprofile etc.. Die Vorspannung von dünnen Platten unter hoher Beanspruchung eröffnet schlanke, rissfreie Konstruktionen. Zusätzlich ermöglicht die gezielte räumliche Anordnung von Zuschlagskörnern / Verdrängungskörpern (Hohlkörper) eine Konstruktion mit hohem Energieverzehr, z.B. bei Stoßbeanspruchung von Panzerschränken oder Bunkern.

Bereiche / Anwendungen	
Fertigteilbau	Platten, Rohre, Kästen, dünne Profile u. Schalen, Behälter, vorgespannte Fertigteile, Wände
Verschleiß- u. Dichtschicht	Integrierte Schalung, dünne Platten (Fassaden, Megafliesen), Straßenbeläge, Industriefußböden, Start- u. Landebahnen, Tankassen, Faßlager, Abfüllflächen, Tosbecken, Ladezonen, Müllbunker
Restaurierung, Instandsetzung	Aufbetonschichten, Inlays, Ummantelungen als nachträgliche Verstärkungen (Stützen, Unterzüge)
Kraftwerksbau	Silos, Schornsteine, Druckbehälter, Flüssiggasbehälter, Strahlenschutzbeton
Beheizbarkeit	Fahrbahnrampen, Start- u. Landebahnen, Brücken, Waschstraßen, Rohrleitungen, Wohnungsbau
Sonstige	oberflächennahe Bewehrung, Panzerschränke, Bunker, Brandschutzplatten, Verbundbau

Tabelle 1.2 Anwendungsspektrum der 3-dimensionalen Gewebematte mit gestaffelten und lagefixierten Zuschlagskörnern / Verdrängungskörpern

2 Patentansprüche

Unabhängiger Anspruch

1.1) Variante 1

Aus räumlich verknüpften Mikrogeweben bestehende Matte mit integriertem Zuschlag (Bild 1) zur Bildung tragender und abdichtender Betonbauteile durch Infiltration von Zementmörtel, dadurch gekennzeichnet, dass die Matte aus mehr als einer Lage von Mikrogeweben mit dazwischen angeordneten Zuschlagskörnern / Verdrängungskörpern besteht. Die integrierten Zuschlagskörner / Verdrängungskörper übernehmen neben der Funktion der Steifigkeits-, Reißbreiten- und Gewichtsregulierung des Bauteils zusätzlich die Funktion eines Abstandhalters und ermöglichen einen definierten Aufbau. Die Lage der Zuschlagskörnern / Verdrängungskörper kann durch Wahl der Maschenweite der Gewebe sowohl in Mattenebene als auch über die Bauteildicke zielgenau eingestellt werden.

1.2) Variante 2

Aus räumlich verknüpften Mikrogeweben bestehende Matte ohne integrierten Zuschlag (Bild 2) zur Bildung tragender und abdichtender Betonbauteile durch Infiltration von Zementmörtel, dadurch gekennzeichnet, dass die Matte aus mehr als zwei einen Abstand voneinander aufweisenden Mikrogeweben besteht. Durch die Variation der Maschenweiten über die Mattendicke wird ein Siebeffekt bei der Betoninfiltration erzielt, wodurch die Zuschlagskörner in ihrer Größe über die Bauteildicke gestaffelt und in ihrer Lage durch die Maschen fixiert werden.

Abhängiger Anspruch

- 2) Matten nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mikrogewebe vorzugsweise aus Stahl mit gestanzten, geschweißten oder geflochtenen Knotenpunkten bestehen, die durch Wahl der Zuschlagskörper (1) und der Anzahl der Gewebelagen (2) sowie mit Verbindungselementen (3) oder räumlicher Verwebung (4) eine Matte mit wählbarer Dicke bilden.
- 3) Matte nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass in Abhängigkeit von der Anzahl der Gewebelagen, dem Durchmesser der Gewebestränge und der Maschen- bzw. Lochweite der Stahlgehalt mit einem Volumengehalt zwischen 0,5 und 12,0 Volumen-Prozent zielgenau eingestellt werden kann.
- 4) Matte nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser der Gewebestränge (2) vorzugsweise zwischen 0,2 mm und 2,0 mm beträgt.

- 5) Matte nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Maschenweite der Gewebe (2) bzw. die Lochweite des Streckmetalls zwischen 3 mm und 50 mm beträgt.
- 6) Matte nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass bei Geweben aus gestanzten und gestreckten Blechen oder aus anderen Materialien abweichende Strangformen auftreten können.
- 7) Matte nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Rohdichte von Bauteilen mit lagefixierten, integrierten Zuschlagskörnern / Verdrängungskörpern (1) durch Verwendung von Hohlkörpern bis hin zu Vollquerschnitten aus Blei und durch Kombination verschiedener Zuschläge zielgenau eingestellt werden kann.

Kombinierter Anspruch

- 8) Matte nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass unter Verwendung eines hochfesten Stahles durch Anspannen einzelner Gitterlagen im Spannbettverfahren eine gezielte Vorspannung des Verbundkörpers erzielt wird. Der Aufbau ermöglicht eine exzentrische Vorspannung (5) und eine zentrische Vorspannung (6).

3 Zusammenfassung



3-dimensionale Gewebematten mit integrierten Zuschlagskörnern / Verdrängungskörpern (Bild 1) sind die Basis für einen mikrobewehrten Hochleistungsbeton. Das gewünschte Materialverhalten, ob hohe Tragfähigkeit und/oder extrem großes Plastifizierungsvermögen in Kombination mit Rissefreiheit, hoher Dauerhaftigkeit, großer Energieabsorption, Dichtheit, hoher Schlagfestigkeit, hoher Wärmeleitfähigkeit kann durch Variation im Mattenaufbau und Staffelung der Korngrößen und zielsicher eingestellt werden.

Das Herstellungsverfahren des Verbundwerkstoffes ist durch Auslegen der beschriebenen Gewebematten mit anschließender Mörtelinfiltration gekennzeichnet. Die integrierten Zuschlagskörner / Verdrängungskörper ermöglichen durch Variation der Größe und Rohdichte einerseits eine gezielte Steuerung der Betonsteifigkeit in der Zug- und Druckzone des Bauteils und andererseits eine Gewichtsregulierung von extrem leicht bis ultra schwer. Durch die Steifigkeitsregulierung kann der Kraftfluß, das Verformungsverhalten und das Rißverhalten des Bauteils gesteuert werden. Bei der Gewichtsregulierung bewirkt z.B. die Ausführung einer Matte mit integrierten Hohlkörpern (=Verdrängungskörper) die größt mögliche Gewichtsreduzierung des Bauteils und ermöglicht größere Mattenabmessungen für den Einbau per Hand oder größere vorgefertigte Betonelemente, wodurch der Baufortschritt beschleunigt wird. Des weiteren kann durch gezielten Einbau von Verdrängungskörpern der Energieverzehr bei stoßartiger Beanspruchung (Explosion: Panzerschränke, Bunker) und damit die Widerstandsfähigkeit abschirmender Bauteile erhöht werden.

Die Ausführung einer Matte mit Schwerzuschlag ist sinnvoll für Bauteile, bei denen ein hohes Gewicht gefordert wird, z.B. zur Auftriebssicherheit von unter Wasser stehenden Bauteilen oder Strahlenschutzbeton.

Die freie Formbarkeit der Matten und ein entsprechender Mattenstoß eröffnen Ausführungen als Baukastensysteme (Bild 5) oder als beliebige Querschnitte (Rohr-, Kasten-, Trägerprofile).

Die Gewebematten übernehmen zusätzlich Funktion einer Bewehrung und gewährleisten die Tragfähigkeit.

Die Materialeigenschaften des mikrobewehrten Verbundwerkstoffes, basierend auf einer *Gewebematte mit integrierten oder gefilterten Zuschlagskörnern / Verdrängungskörpern*, und die hohe Wirtschaftlichkeit in Verbindung mit der vereinfachten Verletechnik eröffnen ein breites Anwendungsspektrum. (Tabelle 1.2)

4 Zeichnungen

Bild 1 Räuml. Gewebematte mit integrierten Zuschlagskörnern (Variante 1)

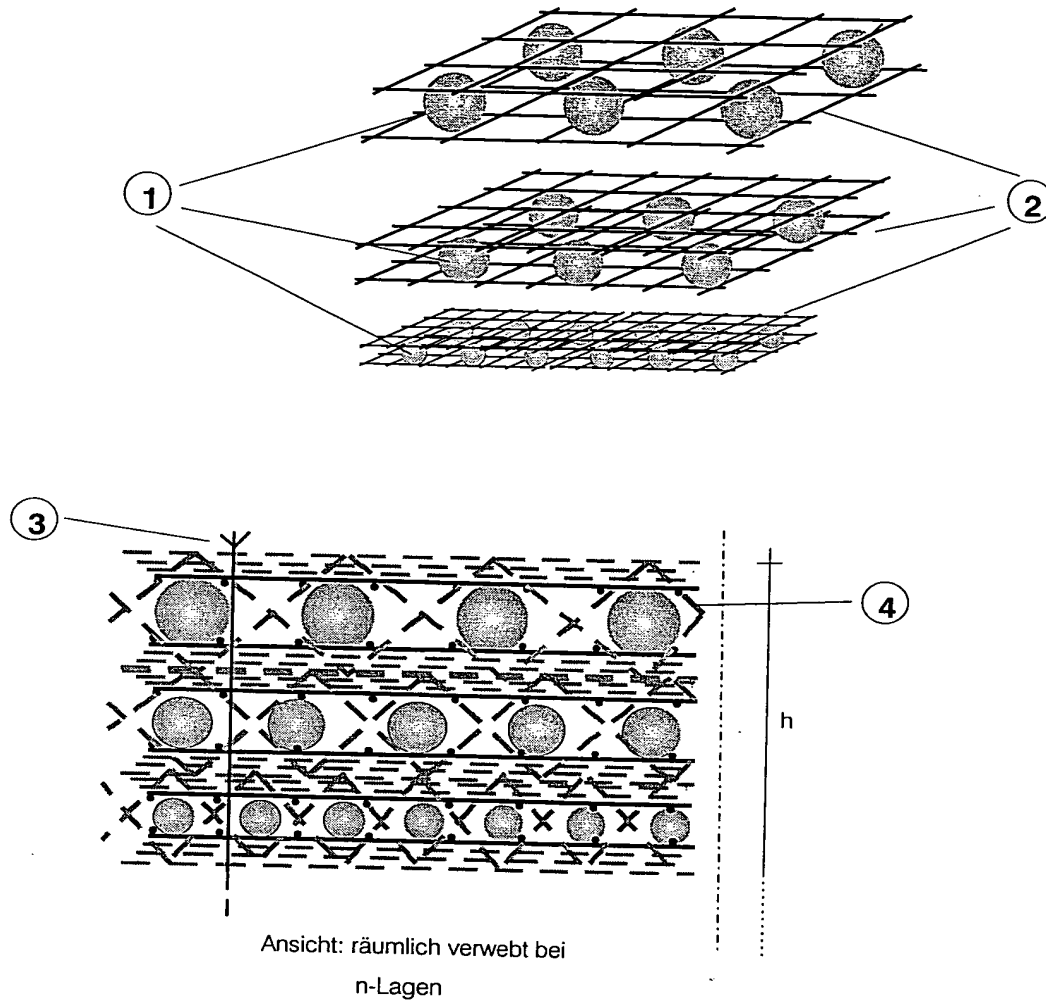


Bild 2 Räuml. Gewebematte zur Filterung der Zuschlagskörner (Variante 2)

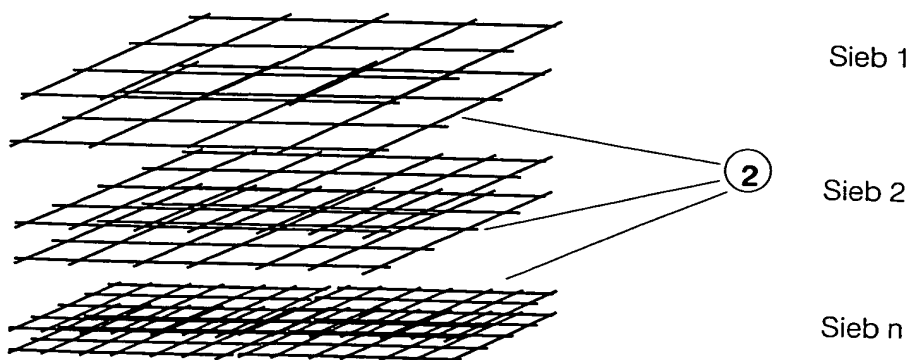
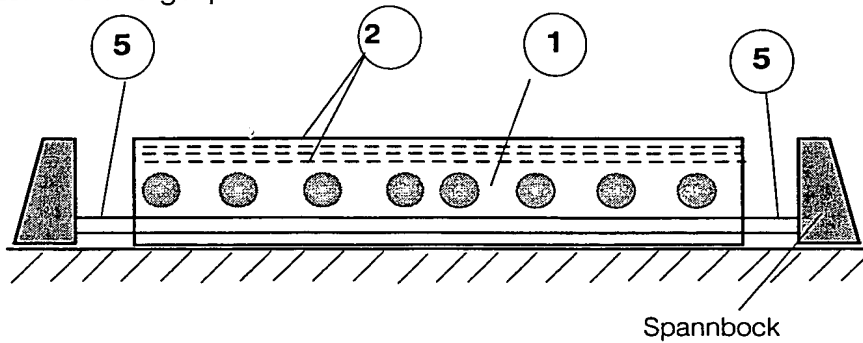


Bild 3 Matte mit integriertem Zuschlag als Spannumedium

Exzentrisch vorgespannt



Zentrisch vorgespannt

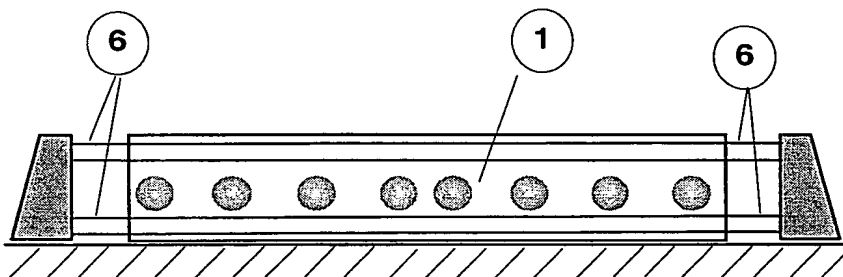
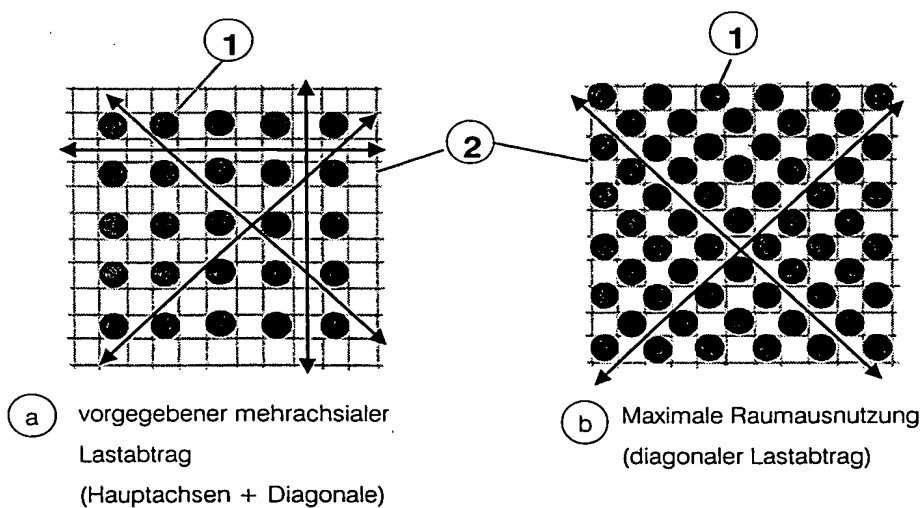


Bild 4 Anordnung von integrierten Zuschlagskörner in einer Mattenebene





- 4